

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-296839

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G11B 5/70

G11B 5/704

G11B 5/78

(21)Application number : 10-108811

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1998

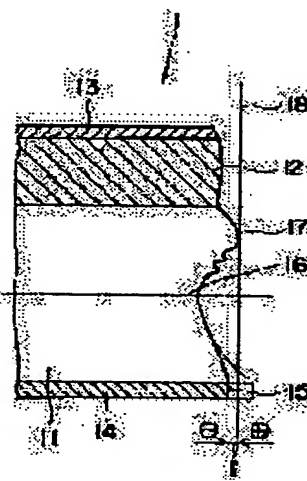
(72)Inventor : KASUGA AKIRA

## (54) MAGNETIC TAPE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a magnetic tape which can realize a large recording capacity, does not generate string like shaving waste, has good running durability and electromagnetic conversion characteristic, and is advantageously used particularly for computer data recording.

**SOLUTION:** A magnetic layer 13 having a thickness of 0.1 to 1.5  $\mu\text{m}$  is provided on one side of a supporting body 11 through a nonmagnetic layer 12 having a thickness of 1.0 to 2.5  $\mu\text{m}$ . On the other side of the body 11, a back coat layer 14 having a thickness of 0.1 to 1.0  $\mu\text{m}$  is provided. The layer 14 is made of combined materials, dispersed into binder, including carbon black, calcium carbonate and an inorganic powder of a Mohs scale of 5 to 9. A magnetic tape 1 is made by slitting the layers 13 and 14 and the body 11 in their longitudinal direction. Then, define a peak point 17 which is located upward from the center line of the body 11 in the thickness direction along the slit cross section and is projected to the outside. A line 18 is vertically drawn from the peak point 17 along the slit cross section. Then define a thickness  $\delta$  between the line 18 and the slit end face of the slit cross section of a back coat layer. In the tape 1, the thickness  $\delta$  is set to be within 3 to 7  $\mu\text{m}$ .



## LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-296839

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 5/70  
5/704  
5/78

G 1 1 B 5/70  
5/704  
5/78

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-108811

(22) 出願日 平成10年(1998)4月3日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社  
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 春日 明

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

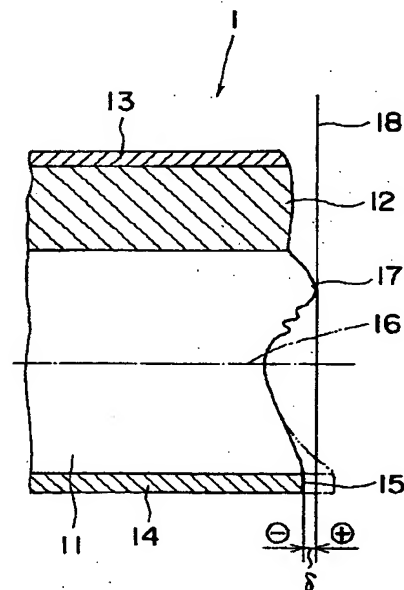
(74) 代理人 弁理士 柳川 泰男

(54) 【発明の名称】 磁気テープ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 大きな記録容量を達成できると共に、糸状の削り屑の発生がなく、良好な走行耐久性及び電磁変換特性を有する特にコンピュータデータ記録用として有利に用いられる磁気テープを提供する。

【解決手段】 支持体11の一方の側に0.1~1.5  $\mu\text{m}$ 厚の磁性層13が1.0~2.5  $\mu\text{m}$ 厚の非磁性層12を介して設けられ、そして他方の側にカーボンブラック、炭酸カルシウム及びモース硬度5~9の無機質粉末を結合剤中に分散してなる0.1~1.0  $\mu\text{m}$ 厚のバックコート層14が設けられてなる長手方向にスリットされて得られた磁気テープ1であり、そのスリット断面の支持体の厚み方向の中心線より上方に生じた外側に湾曲した部分の頂点17から垂直に引かれた線18より前記バックコート層のスリット端面が内側にある全体の厚みが $\delta$ 3~7  $\mu\text{m}$ の磁気テープ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体の一方の側に強磁性粉末及び結合剤を含む磁性層を有し、そして他方の側にバックコート層を有する、長手方向にスリットされて得られた磁気テープであって、該支持体が厚さ2.0～4.7 $\mu$ mの全芳香族ポリアミド、全芳香族ポリアミドイミドまたは全芳香族ポリイミドからなるフィルムであり；該磁性層が0.1～1.5 $\mu$ mの厚みを有し、かつ該支持体上に非磁性粉末及び結合剤を含み実質的に非磁性である厚さが1.0～2.5 $\mu$ mの非磁性層を介して設けられており；該バックコート層がカーボンブラック、炭酸カルシウム及びモース硬度5～9の無機質粉末を結合剤中に分散してなる0.1～1.0 $\mu$ mの厚みを有するものであり；そしてスリット断面の支持体の厚み方向の中心線より上方に生じた外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線より前記バックコート層のスリット端面が内側にあることを特徴とする全体の厚みが3.0～7.0 $\mu$ mの磁気テープ。

【請求項2】 バックコート層の結合剤がニトロセルロース樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂及びポリイソシアネートからなる請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項3】 カーボンブラックと炭酸カルシウムとの含有重量比が、100:10～100:140の範囲にある請求項1又は2に記載の磁気テープ。

【請求項4】 バックコート層のスリット端面が、前記支持体の外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線より0.05 $\mu$ m以上内側にある請求項1～3のうちのいずれかの項に記載の磁気テープ。

【請求項5】 磁気テープがコンピュータデータ記録用である請求項1～4のうちのいずれかの項に記載の磁気テープ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータデータを記録するために外部記録媒体として有利に用いられる磁気テープに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータデータを記録するための磁気テープ（所謂、バックアップテープ）の研究が盛んに行われている。このような用途の磁気テープは、情報処理量の増大や記録再生システムの小型化に伴って、テープ自体の小型化と共に、より大きな記録容量であることが望まれる。また磁気テープは、該システム内において大きな容量の情報をより速く処理できるように高速で繰り返し使用されるため、高い走行耐久性や幅広い環境条件下（特に、変動の激しい温度条件下など）の使用に際してもエラーの発生がなく安定して記録再生ができるように高い信頼性を有していることも従来に増して強く望まれる。

【0003】 従来から、一般にコンピュータデータ記録用の磁気テープは合成樹脂などの可撓性材料の非磁性支持体上の一方の側に、厚みが2～3 $\mu$ m程度の単層構造の強磁性粉末及び結合剤を含む磁性層が設けられており、また他方の側には、巻き乱れを防止し、良好な走行耐久性を維持させるためにバックコート層が設けられている。しかし一般に上記のような厚みの単層構造の磁性層では、出力が低下するなどの厚み損失の問題がある。このような問題に対して、非磁性支持体上に非磁性層とこの上に更に薄い磁性層とを設けてなる二層構成の磁気記録媒体（磁気テープ）が提案されている（例えば、特開平5-182178号公報）。薄い磁性層とすることで、上記のような厚み損失の問題が解消でき、高い密度の記録が可能になり、従ってより大きな記録容量を達成できるとされている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 大きな記録容量を得るためには、上記のような二層構成の磁気テープを用いることが有利であり、また磁気テープの厚み（全厚）を薄くすることも大きな記録容量を得るために良く利用される手段である。一般に磁気テープの厚みを薄くすると、テープ自体の強度が不足してくるため、出力が低下したり、また走行耐久性も低下し易くなる。このため、磁気テープには比較的剛性の高いアラミドなどの支持体材料を用いることが有利になる。しかし、特にこのような場合には、磁気テープの製造工程において、長尺状で幅広の磁気テープ（原反）を裁断して、所定の幅（例えば、3.8mm、8mm、1/2インチ及び1インチ幅など）の磁気テープを調製する際に、バックコート層のスリット端面が、支持体のスリット端面の外側に湾曲した部分の頂点より突出するとのスリット時の問題が顕著に現れ易くなることが判明した。その結果、このような磁気テープを用いて記録、再生、早送り、巻き戻しを高速で繰り返し行なった場合には、ドライブ内のフランジ付きのガイドローラによってバックコート層のスリット端面の突出した部分が削られて、糸状の削り屑が発生し易くなることがわかった。これらの糸状の削り屑はドライブ内に汚れとなって付着したり、あるいはカセット内部に飛散し、これらが磁性層表面に付着し、磁気ヘッドの目詰まりを起し、ドロップアウトを多発させる原因になる。

【0005】 特開平9-153212号公報には、磁気テープの製造工程において、裁断装置の上刃と下刃の回転速度やかみ合い深さなどを調整することにより、原反の裁断時にバックコート層のスリット端面が突出することなく磁気テープを製造できる発明が開示されている。しかし、上記のような技術を利用することで、糸状の削り屑による問題は殆ど解消されるものの、繰り返し走行に充分耐えることができ、かつ良好な電磁変換特性を示す薄型の磁気テープを得るには更に検討が必要である。

【0006】本発明の目的は、大きな記録容量を達成できると共に、上記のような糸状の削り屑の発生がなく、良好な走行耐久性及び電磁変換特性を有する特にコンピュータデータ記録用として有利に用いられる磁気テープを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者の研究により、比較的剛性の高い特定の材質の支持体を用いて非常に薄型化された磁気テープであるにも拘らず、バックコート層を特定の組成で構成し、かつバックコート層のスリット端面が支持体のスリット端面の外側に湾曲した部分の頂点より内側となるように構成することにより、糸状の削り屑が発生することなく、高速走行や繰り返し走行に十分に耐えることができ、しかも出力低下やエラーも少ないコンピュータデータ記録用に適した磁気テープを製造できることが見出された。

【0008】本発明は、支持体の一方の側に強磁性粉末及び結合剤を含む磁性層を有し、そして他方の側にバックコート層を有する、長手方向にスリットされて得られた磁気テープであって、該支持体が厚さ2.0～4.7  $\mu\text{m}$ の全芳香族ポリアミド、全芳香族ポリアミドイミドまたは全芳香族ポリイミドからなるフィルムであり；該磁性層が、0.1～1.5  $\mu\text{m}$ の厚みを有し、かつ該支持体上に非磁性粉末及び結合剤を含み実質的に非磁性である厚さが1.0～2.5  $\mu\text{m}$ の非磁性層を介して設けられており；該バックコート層がカーボンブラック、炭酸カルシウム及びモース硬度5～9の無機質粉末を結合剤中に分散してなる0.1～1.0  $\mu\text{m}$ の厚みを有するものであり；そしてスリット断面の支持体の厚み方向の中心線より上方に生じた外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線より前記バックコート層のスリット端面が内側（即ち、テープの幅方向の中心線に近い側）にあることを特徴とする全体の厚みが3.0～7.0  $\mu\text{m}$ の磁気テープにある。

【0009】本発明の磁気テープは以下の態様であることが好ましい。

(1) バックコート層の結合剤がニトロセルロース樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂及びポリイソシアネートからなる。

(2) カーボンブラックと炭酸カルシウムとの含有重量比が100:10～100:140（更に好ましくは、100:35～100:100）の範囲にある。

(3) バックコート層のスリット端面が、前記支持体の外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線よりマイナス側（即ち、内側）の0.05  $\mu\text{m}$ 以上（更に好ましくは、0.1  $\mu\text{m}$ 以上、0.6  $\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは、0.15  $\mu\text{m}$ 以上、0.4  $\mu\text{m}$ 以下）の位置にある。

(4) カーボンブラックが、10～20  $\text{m}\mu$ の微粒子状カーボンブラックと230～300  $\text{m}\mu$ の粗粒子状カー

ボンブラックの異なる平均粒子サイズを持つ二種類のカーボンブラックを含む。

(5) 炭酸カルシウムの平均粒子サイズが30～50  $\text{m}\mu$ の範囲にある。

(6) 上記モース硬度5～9の無機質粉末の平均粒子サイズが80～250  $\text{m}\mu$ の範囲にある。

(7) 上記モース硬度5～9の無機質粉末が $\alpha$ -酸化鉄または $\alpha$ -アルミナである。

(8) バックコート層の厚さが0.2～0.8  $\mu\text{m}$ の範囲にある。

(9) 磁性層が、非磁性層が湿潤状態にあるうちに設けられたものである。

(10) 磁気テープがコンピュータデータ記録用である。

【0010】

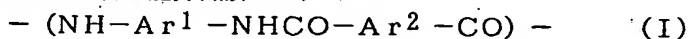
【発明の実施の形態】本発明の磁気テープは、支持体の一方の側に強磁性粉末及び結合剤を含む磁性層が、該支持体上の非磁性層を介して設けられており、そして他方の側にバックコート層を有する、長手方向にスリットされて得られた全体の厚みが3.0～7.0  $\mu\text{m}$ の磁気テープである。そして本発明の磁気テープは、それぞれの構成要件が下記の特徴を有するものである。

【0011】支持体が厚さ2.0～4.7  $\mu\text{m}$ の全芳香族ポリアミド、全芳香族ポリアミドイミドまたは全芳香族ポリイミドからなるフィルムである。そして該支持体上には、非磁性粉末及び結合剤を含み実質的に非磁性である厚さが1.0～2.5  $\mu\text{m}$ の非磁性層が設けられており、更にこの上に厚みが0.1～1.5  $\mu\text{m}$ の磁性層が設けられている。更にバックコート層がカーボンブラック、炭酸カルシウム及びモース硬度5～9の無機質粉末を結合剤中に分散してなる0.1～1.0  $\mu\text{m}$ の厚みを有する。そしてスリット断面の支持体の厚み方向の中心線より上方に生じた外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線より前記バックコート層のスリット端面が内側にある。

【0012】図1は、バックコート層のスリット端面を模式的に示すものである。図のように、バックコート層のスリット端面15は、前記支持体のスリット端面である湾曲した部分の頂点17から垂直に引かれた線（基準線）18より内側にある。以上のような特徴的な構成要件を組み合わせることにより、非常に薄型化された磁気テープであっても糸状の削り屑が発生することなく、良好な走行耐久性や良好な電磁変換特性を備えたコンピュータデータ記録用に有利な本発明の磁気テープを製造することができる。以下に本発明の磁気テープの構成要件である支持体、非磁性層、磁性層、及びバックコート層、そして磁気テープの製造方法を順に説明する。

【0013】本発明で用いられる支持体は、全芳香族ポリアミド、全芳香族ポリアミドイミドあるいは全芳香族ポリイミドからなるフィルムである。これらの支持体は

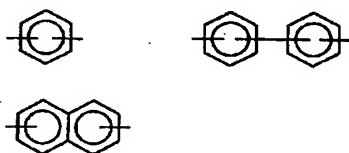
非磁性であることが好ましい。これらのフィルムは引張り強度などの物性において優れており、本発明のようにテープの全厚が非常に薄い場合でも充分耐え得る強度を有している。本発明においては特に全芳香族ポリアミ\*



上記 $\text{Ar}^1$ 、 $\text{Ar}^2$ 、及び $\text{Ar}^3$ は、それぞれ芳香環（芳香環は縮合していても良い）を表わす。上記 $\text{Ar}^1$ 、 $\text{Ar}^2$ 及び $\text{Ar}^3$ の例としては、以下のものを挙げることができる。

【0015】

【化1】



【0016】上記芳香環の水素原子は、置換されていても良い。芳香環の水素原子を置換し得る基、あるいは原子としては、例えば、ハロゲン原子（特に、塩素）、ニトロ基、炭素数1～3のアルキル基（特に、メチル基）、炭素数1～3のアルコキシ基を挙げることができ\*

\*ドが好ましく、下記式（I）又は（II）で表される繰り返し単位を含むものであることが好ましい。

【0014】

※る。また重合体の構成成分であるアミド結合は、その水素原子が置換されていても良い。

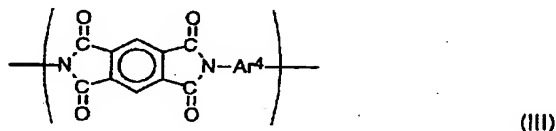
【0017】本発明で用いる全芳香族ポリアミドは、芳香環がパラ位で結合したものが全芳香環の50%以上（更に好ましくは、70%以上）占める重合体であることが好ましい。また吸湿性を小さくする点から芳香環上の水素原子がハロゲン原子（特に、塩素原子）で置換された芳香環が全体の30%以上を占める重合体であることが好ましい。

【0018】アラミドの代表的な商品例としては、ミクロン（東レ（株）製）、アラミカ（旭化成工業（株）製）を挙げることができる。

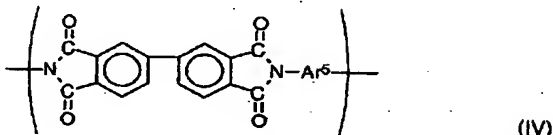
【0019】全芳香族ポリイミドは、例えば、下記式（III）、（IV）又は（V）で表される繰り返し単位を含むものであることが好ましい。

【0020】

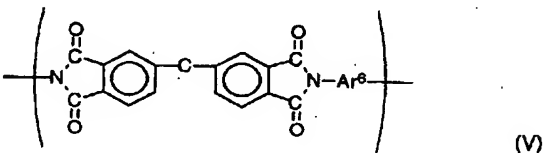
【化2】



(III)



(IV)



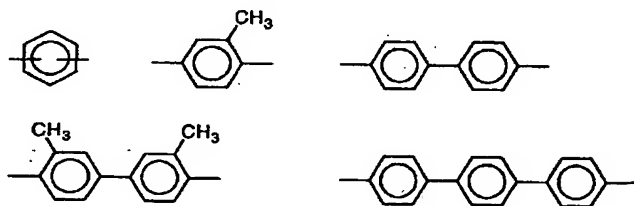
(V)

【0021】上記 $\text{Ar}^4$ 、 $\text{Ar}^5$ 、及び $\text{Ar}^6$ は、それぞれ芳香環（芳香環は縮合していても良い）を表わす。上記 $\text{Ar}^4 \sim \text{Ar}^6$ の例としては、以下のものを挙げる★

★ことができる。

【0022】

【化3】

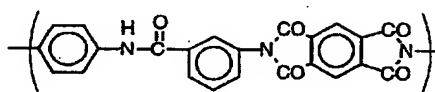


【0023】上記芳香環の水素原子は、前記全芳香族ポリアミドと同様に置換されていても良く、その置換基の例も同様である。全芳香族ポリアミドイミドは、例えば、下記式(VI)、(VII)又は(VIII)で表される繰り返し\*

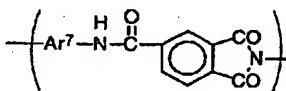
\*返し単位を含むものであることが好ましい。

【0024】

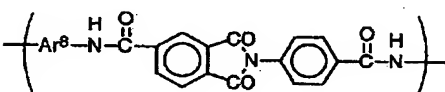
【化4】



(VI)



(VII)



(VIII)

【0025】上記Ar<sup>7</sup>、及びAr<sup>8</sup>は、それぞれ前記Ar<sup>1</sup>で表される基と同義である。支持体の厚みは2.0~4.7μm(好ましくは、2.2~4.5μm)の範囲にある。

【0026】非磁性層は、非磁性粉末及び結合剤を含む実質的に非磁性の層である。この非磁性層は、その上の磁性層の電磁変換特性に影響を与えないように実質的に非磁性であることが必要であるが、磁性層の電磁変換特性に影響を与えない程度に少量の磁性粉末が含有されていても特に問題にはならない。また通常、非磁性層には、これらの成分以外に潤滑剤が含まれている。

【0027】非磁性層で用いられる非磁性粉末としては、例えば、非磁性無機粉末、カーボンブラックを挙げることができる。非磁性無機粉末は、比較的硬いものが好ましく、モース硬度が5以上(更に好ましくは、6以上)のものが好ましい。非磁性無機粉末の例としては、α-アルミナ、β-アルミナ、γ-アルミナ、炭化ケイ素、酸化クロム、酸化セリウム、α-酸化鉄、コランダム、窒化珪素、チタンカーバイド、二酸化チタン、二酸化珪素、窒化ホウ素、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム及び硫酸バリウムを挙げることができる。これらは単独でまたは組合せて使用することができる。これらのうちでは、酸化チタン、α-アルミナ、α-酸化鉄、又は酸化クロムが好ましい。非磁性無機粉末の平均粒子径は、0.01~1.0μm(好ましくは、0.01~0.5μm、特に、0.02~0.1μm)の範囲にあることが好ましい。なお、非磁性粉末のうち、3~25重量%(好ましくは、3~20重量%)は、モース硬度が5以上(好ましくは、6以上)の所謂研磨剤として機能し得るものを使用することが好ましい。

【0028】非磁性層のカーボンブラックは、非磁性無機粉末に加えて、磁性層に導電性を付与して帯電を防止すると共に、非磁性層上に形成される磁性層の平滑な表面性を確保する目的で添加される。非磁性層で用いるカーボンブラックは、その平均粒子径が35nm以下(更に好ましくは、10~35nm)であることが好ましい。またその比表面積は、5~500m<sup>2</sup>/g(更に好ましくは、50~300m<sup>2</sup>/g)であることが好ましい。DBP吸油量は、10~1000mL/100g(更に好ましくは、50~300mL/100g)の範囲にあることが好ましい。またpHは、2~10、含水率は、0.1~10%、そしてタッブ密度は、0.1~1g/ccであることが好ましい。

【0029】カーボンブラックは様々な製法で得たものが使用できる。これらの例としては、ファーンズブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック及びランプブラックを挙げることができる。カーボンブラックの具体的な商品例としては、BLACK PEARLS 2000、1300、1000、900、800、700、VULCAN XC-72(以上、キャボット社製)、#35、#50、#55、#60及び#80(以上、旭カーボン(株)製)、#3950B、#3750B、#3250B、#2400B、#2300B、#1000、#900、#40、#30、及び#10B(以上、三菱化学(株)製)、CONDUCTEX SC、RAVEN、150、50、40、15(以上、コロンビアカーボン社製)、ケッチェンブラックEC、ケッチェンブラックECDJ-500およびケッチェンブラックECDJ-600(以上、ライオンアグソ(株)製)を挙げることができる。

【0030】非磁性層のカーボンブラックの通常の添加量は、全非磁性無機粉末100重量部に対して、3~20重量部であり、好ましくは、4~18重量部、更に好ましくは、5~15重量部である。

【0031】非磁性層の結合剤としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、反応型樹脂やこれらの混合物を挙げることができる。熱可塑性樹脂の例としては、塩化ビニル、酢酸ビニル、ビニルアルコール、マレイン酸、アクリル酸、アクリル酸エステル、塩化ビニリデン、アクリロニトリル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、スチレン、ブタジエン、エチレン、ビニルブチラール、ビニルアセタール、及びビニルエーテルを構成単位として含む重合体、あるいは共重合体を挙げることができる。共重合体としては、例えば、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニル-アクリロニトリル共重合体、アクリル酸エステル-アクリロニトリル共重合体、アクリル酸エステル-塩化ビニリデン共重合体、アクリル酸エステル-スチレン共重合体、メタアクリル酸エステル-アクリロニトリル共重合体、メタアクリル酸エステル-塩化ビニリデン共重合体、メタアクリル酸エステル-スチレン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、クロロビニルエーテル-アクリル酸エステル共重合体を挙げることができる。

【0032】上記の他に、ポリアミド樹脂、繊維素系樹脂（セルロースアセテートブチレート、セルロースジアセテート、セルロースプロピオネート、ニトロセルロースなど）、ポリ弗化ビニル、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、各種ゴム系樹脂なども利用することができる。

【0033】また熱硬化性樹脂または反応型樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン硬化型樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、アクリル系反応樹脂、ホルムアルデヒド樹脂、シリコン樹脂、エポキシ-ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂とポリイソシアネートプレポリマーの混合物、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートの混合物、ポリウレタンとポリイソシアネートの混合物を挙げることができる。

【0034】上記ポリイソシアネートとしては、例えば、トリレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ナフチレン-1,5-ジイソシアネート、オ-トルイジンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネートなどのイソシアネート類、これらのイソシアネート類とポリアルコールとの生成物、及びイソシアネート類の縮合によって生成したポリイソシアネートを挙げることができる。

【0035】上記ポリウレタン樹脂は、ポリエステルポリウレタン、ポリエーテルポリウレタン、ポリエーテルポリエステルポリウレタン、ポリカーボネートポリウレタン、ポリエステルポリカーボネートポリウレタン、及びポリカプロラクトンポリウレタンなどの構造を有する公知のものが使用できる。

【0036】本発明において、非磁性層の結合剤は、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-ビニルアルコール共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、及びニトロセルロースの中から選ばれる少なくとも1種の樹脂と、ポリウレタン樹脂との組合せ、またはこれらに更に硬化剤としてのポリイソシアネートを組み合わせて構成することが好ましい。

【0037】結合剤としては、より優れた分散性と得られる層の耐久性を得るために必要に応じて、 $-COOM$ 、 $-SO_3M$ 、 $-OSO_3M$ 、 $-P=O(OM)_2$ 、 $-O-P=O(OM)_2$ （Mは水素原子、またはアルカリ金属を表わす。）、 $-OH$ 、 $-NR_2$ 、 $-N^+R_3$ （Rは炭化水素基を表わす。）、エポキシ基、 $-SH$ 、 $-CN$ などから選ばれる少なくともひとつの極性基を共重合または付加反応で導入したものをを用いることが好ましい。このような極性基は、結合剤に $10^{-1} \sim 10^{-8}$ モル/g（さらに好ましくは、 $10^{-2} \sim 10^{-6}$ モル/g）の量で導入されていることが好ましい。

【0038】非磁性層の結合剤は、非磁性粉末100重量部に対して、通常5~50重量部（好ましくは10~30重量部）の範囲で用いられる。なお、非磁性層に結合剤として塩化ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、及びポリイソシアネートを組み合わせて用いる場合は、全結合剤中に、塩化ビニル系樹脂が5~70重量%、ポリウレタン樹脂が2~50重量%、そしてポリイソシアネートが2~50重量%の範囲で量で含まれるように用いることが好ましい。

【0039】非磁性層の潤滑剤は、磁性層表面ににじみ出すことによって、磁性表面と磁気ヘッド、ドライブのガイドボールとシリンダとの間の摩擦を緩和し、円滑に摺接状態を維持させるために添加される。潤滑剤としては、例えば、脂肪酸、あるいは脂肪酸エステルを挙げることができる。脂肪酸としては、例えば、酢酸、プロピオン酸、オクタン酸、2-エチルヘキサン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、ステアリン酸、パルミチン酸、ペヘン酸、アラキン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、エライジン酸、及びバルミトレイン酸等の脂肪族カルボン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。

【0040】また脂肪酸エステルとしては、例えば、ブチルステアレート、sec-ブチルステアレート、イソブチルステアレート、ブチルオレエート、アミルステアレート、3-メチルブチルステアレート、2-エチルヘキシルステアレート、2-ヘキシルデシルステアレー



ト、ブチルパルミテート、2-エチルヘキシルミリスチレート、ブチルステアレートとブチルパルミテートの混合物、オレイルオレエート、ブトキシエチルステアレート、2-ブトキシ-1-プロピルステアレート、ジプロピレングリコールモノブチルエーテルをステアリン酸でアシル化したもの、ジエチレングリコールジパルミテート、ヘキサメチレンジオールをミリスチン酸でアシル化してジオールとしたもの、そしてグリセリンのオレエート等の種々のエステル化合物を挙げることができる。これらのものは、単独で、あるいは組み合わせて使用することができる。非磁性層の潤滑剤の添加量は、全非磁性粉末100重量部に対して、通常0.2~20重量部の範囲である。

【0041】磁性層は、基本的には強磁性粉末及び結合剤から形成されている。また、磁性層には、通常、潤滑剤、導電性粉末（例、カーボンブラック）、及び研磨剤が含有されている。強磁性粉末としては、例えば、 $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{FeOx}$  ( $x=1.33\sim 1.5$ )、 $\text{CrO}_2$ 、Co含有 $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、Co含有 $\text{FeOx}$  ( $x=1.33\sim 1.5$ )、Fe、Ni、又はCoを主成分（75%以上）とする強磁性合金粉末（強磁性金属粉末）、及び板状六方晶フェライト粉末を挙げることができる。本発明においては、強磁性粉末として、強磁性金属粉末、あるいは板状六方晶フェライト粉末の使用が好ましい。特に好ましくは、強磁性金属粉末である。

【0042】上記強磁性金属粉末は、その粒子の比表面積が好ましくは $30\sim 70\text{m}^2/\text{g}$ であって、X線回折法から求められる結晶子サイズは、 $50\sim 300$ オングストロームである。比表面積が余り小さいと高密度記録に充分に対応できなくなり、余り大き過ぎても分散が充分に行えず、従って平滑な面の磁性層が形成できなくなるため同様に高密度記録に対応できなくなる。

【0043】強磁性金属粉末は、少なくともFeを含むことが必要であり、具体的には、Fe、Fe-Co、Fe-Ni、Fe-Zn-Ni又はFe-Ni-Coを主体とした金属単体あるいは合金である。なお、Fe単独でも良い。またこれらの強磁性金属粉末の磁気特性については、高い記録密度を達成するために、その飽和磁化量( $\sigma_s$ )は $110\text{emu/g}$ 以上、好ましくは $120\text{emu/g}$ 以上、 $170\text{emu/g}$ 以下である。又保磁力(Hc)は、 $1950\sim 2650$ エルステッド(Oe)（好ましくは、 $2000\sim 2500$ Oe）の範囲である。そして、透過型電子顕微鏡により求められる粉末の長軸長（すなわち、平均粒子径）は、 $0.5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $0.01\sim 0.3\mu\text{m}$ で軸比（長軸長/短軸長、針状比）は、5以上、20以下、好ましくは、5~15である。更に特性を改良するために、組成中にB、C、Al、Si、P等の非金属、もしくはその塩、酸化物が添加されることもある。通常、前記金属粉

末の粒子表面は、化学的に安定化させるために酸化物の層が形成されている。

【0044】本発明で用いる板状六方晶フェライト粉末は、その比表面積は $25\sim 65\text{m}^2/\text{g}$ であって、板状比（板径/板厚）が $2\sim 15$ 、板径は $0.02\sim 1.0\mu\text{m}$ である。板状六方晶フェライト粉末は、強磁性金属粉末と同じ理由からその粒子サイズが大きすぎても小さすぎても高密度記録が難しくなる。板状六方晶フェライトとしては、平板状でその平板面に垂直な方向に磁化容易軸がある強磁性体であって、具体的には、バリウムフェライト、ストロンチウムフェライト、鉛フェライト、カルシウムフェライト、及びそれらのコバルト置換体等を挙げることができる。これらの中では、特にバリウムフェライトのコバルト置換体、ストロンチウムフェライトのコバルト置換体が好ましい。板状六方晶フェライトには、更に必要に応じてその特性を改良するためにI n、Zn、Ge、Nb、V等の元素を添加してもよい。またこれらの板状六方晶フェライト粉末の磁気特性については、高い記録密度を達成するために、前記のような粒子サイズが必要であると同時に飽和磁化( $\sigma_s$ )は少なくとも $50\text{emu/g}$ 以上、好ましくは $53\text{emu/g}$ 以上である。又保磁力は、 $700\sim 2000$ エルステッド(Oe)の範囲であり、 $900\sim 1600$ Oeの範囲であることが好ましい。

【0045】強磁性粉末の含水率は $0.01\sim 2$ 重量%とすることが好ましい。また結合剤の種類によって含水率を最適化することが好ましい。強磁性粉末のpHは用いる結合剤との組み合わせにより最適化することが好ましく、そのpHは通常 $4\sim 12$ の範囲であり、好ましくは $5\sim 10$ の範囲である。強磁性粉末は、必要に応じて、Al、Si、P又はこれらの酸化物などでその表面の少なくとも一部が被覆されているものが好ましい。表面処理を施す際のその使用量は、通常強磁性粉末に対して、 $0.1\sim 10$ 重量%である。このように被覆された強磁性粉末は、脂肪酸などの潤滑剤の吸着を $100\text{mg}/\text{m}^2$ 以下に抑えられるので、潤滑剤の磁性層への添加量を少なくしても所望の効果が達成できる。強磁性粉末には可溶性のNa、Ca、Fe、Ni、及びSrなどの無機イオンが含まれる場合があるが、その含有量はできるだけ少ないことが好ましい。通常は $5000\text{ppm}$ 以下であれば特性に影響を与えることはない。なお、上記のような強磁性粉末及びその製造方法は、例えば、特開平7-22224号公報に記載されている。

【0046】なお、本発明で用いる強磁性粉末は、Al、Si、P、Ti、及び希土類元素（Sc、Y、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu）などの焼結防止剤として公知の物質により処理されていることが好ましい。本発明では、少なくともY（イットリウム）で処理されていることが好ましい。上記焼結防止剤につい



ては、例えば、特開昭52-134858号、同56-114833号、同57-73105号、特開平6-25702号、及び同6-36265号の各公報に開示されている。

【0047】潤滑剤は、非磁性層に使用できるものとして記載した潤滑剤を使用することができる。潤滑剤の通常の添加量は、磁性層に強磁性粉末100重量部に対して、0.2~20重量部（好ましくは、0.25~10重量部）の範囲である。

【0048】カーボンブラックは、磁性層の表面電気抵抗 ( $R_s$ ) の低減、動摩擦係数 ( $\mu_k$  値) の低減、走行耐久性の向上、及び磁性層の平滑な表面性を確保する等の種々の目的で添加される。カーボンブラックは、非磁性層に使用できるものとして記載したカーボンブラックを使用することができる。但し、磁性層で使用するカーボンブラックは、その平均粒子径が、 $5\mu m \sim 350\mu m$ （更に好ましくは、 $10\mu m \sim 300\mu m$ ）の範囲にあることが好ましい。カーボンブラックは、平均粒子径の異なるものを二種以上使用することができる。カーボンブラックの添加量は、通常強磁性粉末100重量部に対して、0.1~30重量部（好ましくは、0.2~15重量部）の範囲である。

【0049】上記研磨剤としては、例えば、溶融アルミナ、炭化珪素、酸化クロム ( $Cr_2O_3$ )、コランダム、人造コランダム、ダイヤモンド、人造ダイヤモンド、ザクロ石、エメリー（主成分：コランダムと磁鉄鉱）を挙げることができる。これらの研磨剤は、モース硬度5以上（好ましくは、6以上）であり、平均粒子径が、 $0.05 \sim 1\mu m$ の大きさのもの（更に好ましくは、 $0.2 \sim 0.8\mu m$ ）が好ましい。研磨剤の添加量は通常、前記強磁性粉末100重量部に対して、3~25重量部（好ましくは、3~20重量部）の範囲である。

【0050】磁性層の結合剤は、前記非磁性層用の結合剤として記載したものをを用いることができる。磁性層中の結合剤は、強磁性粉末100重量部に対して、通常5~50重量部（好ましくは10~30重量部）の範囲で用いられる。磁性層に結合剤として塩化ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、及びポリイソシアネートを組み合わせて用いることが好ましいが、その場合には、全結合剤中に、塩化ビニル系樹脂が5~70重量%、ポリウレタン樹脂が2~50重量%、そしてポリイソシアネートが2~50重量%の範囲の量で含まれるように用いることが好ましい。

【0051】バックコート層は、カーボンブラック、炭酸カルシウム及びモース硬度5~9の無機質粉末が結合剤中に分散されてなる層である。なお、このような構成のバックコート層は、例えば特開平9-115134号公報に記載されており、本発明のバックコート層もこれらの構成と同様に構成することができる。カーボンブラ

ックは、平均粒子サイズの異なる二種類のものを併用することが好ましい。具体的には、平均粒子サイズが $10 \sim 20\mu m$ の微粒子状カーボンブラックと平均粒子サイズが $230 \sim 300\mu m$ の粗粒子状カーボンブラックを併用することが好ましい。一般に、上記のような微粒子状のカーボンブラックの添加により、バックコート層の表面電気抵抗を低く設定でき、また光透過率も低く設定できる。磁気記録の装置によっては、テープの光透過率を利用し、動作の信号に使用しているものが多くあるため、このような場合には特に微粒子状のカーボンブラックの添加は有効になる。また微粒子状カーボンブラックは一般に液体潤滑剤の保持力に優れ、潤滑剤併用時、摩擦係数の低減化に寄与する。一方、粒子サイズが $230 \sim 300\mu m$ の粗粒子状カーボンブラックは、固体潤滑剤としての機能を有しており、またバックコート層の表面に微小突起を形成し、接触面積を低減化して、摩擦係数の低減化に寄与する。

【0052】微粒子状カーボンブラックの具体的な商品としては、以下のものを挙げることができる。RAVEN 2000B ( $18\mu m$ )、RAVEN 1500B ( $17\mu m$ )（以上、コロンビアカーボン社製）、BP800 ( $17\mu m$ )（キャボット社製）、PRINTEX 90 ( $14\mu m$ )、PRINTEX 95 ( $15\mu m$ )、PRINTEX 85 ( $16\mu m$ )、PRINTEX 75 ( $17\mu m$ )（以上、デグサ社製）、#3950 ( $16\mu m$ )（三菱化学（株）製）。また粗粒子カーボンブラックの具体的な商品の例としては、サーマルブラック ( $270\mu m$ )（カーンカルブ社製）、RAVEN MTP ( $275\mu m$ )（コロンビアカーボン社製）を挙げることができる。

【0053】バックコート層に平均粒子サイズの異なる二種類のものを使用する場合、 $10 \sim 20\mu m$ の微粒子状カーボンブラックと $230 \sim 300\mu m$ の粗粒子状カーボンブラックの含有比率（重量比）は、前者：後者=98：2~75：25の範囲にあることが好ましく、更に好ましくは、95：5~85：15の範囲である。また、バックコート層におけるカーボンブラックの含有量（全含有量）は、結合剤100重量部に対して、通常30~80重量部の範囲にあり、好ましくは、45~65重量部の範囲にある。

【0054】炭酸カルシウムを添加することにより、繰り返し走行における摩擦係数の安定化を図ることができる。しかも摺動ガイドボールを削ることもない。炭酸カルシウムの平均粒子サイズは、 $30 \sim 50\mu m$ の範囲にあることが好ましい。バックコート層内の炭酸カルシウムの含有量は、カーボンブラック100重量部に対して10~140重量部の範囲であることが好ましく、更に好ましくは、35~100重量部である。

【0055】モース硬度が5~9の無機質粉末は、テープに高い走行耐久性を付与し、バックコート層を強化す

る目的で使用される。これらの無機質粉末を前記のカーボンブラックや炭酸カルシウムと併用すると、繰返し摺動に対しても劣化が少なく、強いバックコート層となる。またモース硬度が5~9の無機質粉末を使用することによって、バックコート層に適度の研磨力が生じ、テープガイドボール等への脱着したカーボンブラックの付着が低減する。特に炭酸カルシウムと併用すると、表面の粗いガイドボールに対する摺動特性が向上し、バックコート層の摩擦係数の安定化も図ることができる。モース硬度5~9の無機質粉末の平均粒子サイズは、80~250m $\mu$ の範囲にあることが好ましく、更に好ましくは、100~210m $\mu$ の範囲にある。

【0056】モース硬度が5~9の無機質粉末としては、例えば、 $\alpha$ -酸化鉄、 $\alpha$ -アルミナ、及び酸化クロム( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )を挙げることができる。これらの粉末は、それぞれ単独で用いても良いし、あるいは併用しても良い。これらのうちでは、 $\alpha$ -酸化鉄、又は $\alpha$ -アルミナが好ましい。モース硬度が5~9の無機質粉末のバックコート層中の含有量は、カーボンブラック100重量部に対して通常3~30重量部であり、好ましくは、3~20重量部である。バックコート層中の前記炭酸カルシウムを含む無機粉末と前記二種類のカーボンブラックとの含有重量比は、前者：後者=70：30~30：70の範囲にあることが好ましく、更に好ましくは、65：35~35：65の範囲にある。

【0057】バックコート層には、潤滑剤を含有させることができる。潤滑剤は、前述した非磁性層に使用できる潤滑剤として挙げた潤滑剤の中から適宜選択して使用できる。バックコート層において、潤滑剤は、結合剤100重量部に対して通常1~5重量部の範囲で添加される。

【0058】バックコート層の結合剤は、前記非磁性層の結合剤として記載したものを使用することができる。好ましくは、ニトロセルロース樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂及びポリイソシアネートを組み合わせた構成である。バックコート層に結合剤として、ニトロセルロース樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂及びポリイソシアネートを組み合わせて用いる場合は、全結合剤中に、ニトロセルロース樹脂が40~90重量%（更に好ましくは55~80重量%）、ポリウレタン樹脂が2~30重量%（更に好ましくは3~10重量%）、ポリエステル樹脂が1~20重量%（更に好ましくは2~5重量%）、そしてポリイソシアネートが2~50重量%（更に好ましくは5~30重量%）の範囲の量で含まれるように用いることが好ましい。バックコート層の結合剤は、バックコート層のカーボンブラック100重量部に対して、通常5~250重量部（好ましくは10~200重量部）の範囲で用いられる。

【0059】磁気テープの各層を形成するための塗布液には、磁性粉末、あるいは非磁性粉末等を結合剤中に良

好に分散させるために、分散剤を添加することができる。また必要に応じて、各層には、可塑剤、カーボンブラック以外の導電性粒子（帯電防止剤）、防霉剤などを添加することもできる。分散剤としては、例えば、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、オレイン酸、エライジン酸、リノール酸、リノレン酸、ステアロール酸等の炭素数12~18個の脂肪酸( $\text{RCOOH}$ 、Rは炭素数11~17個のアルキル基、又はアルケニル基)、前記脂肪酸のアルカリ金属又はアルカリ土類金属からなる金属石けん、前記の脂肪酸エステル、フッ素を含有した化合物、前記脂肪酸のアミド、ポリアルキレンオキサイドアルキルリン酸エステル、レシチン、トリアルキルポリオレフィンオキシ第四級アンモニウム塩（アルキルは炭素数1~5個、オレフィン、エチレン、プロピレンなど）、硫酸塩、及び銅フタロシアニン等を使用することができる。これらは、単独でも組み合わせて使用しても良い。特にバックコート層には、オレイン酸銅、銅フタロシアニン、及び硫酸バリウムを組み合わせて使用することが好ましい。分散剤は、いずれの層においても結合剤100重量部に対して0.5~20重量部の範囲で添加される。

【0060】次に、本発明の磁気テープの製造方法について説明する。本発明の磁気テープの製造には、通常の方法に従って幅広の長尺状の支持体の一方の面に非磁性層及び磁性層を、そして他方の面にバックコート層を順にそれぞれ形成する工程、次いで得られた磁気記録層体（原反）を所定の幅に裁断する工程が含まれる。なお、上記各工程中、あるいは各工程の前後に、乾燥処理、配向処理、カレンダー処理、あるいは巻き取り処理などの通常行なわれる各処理が適宜行なわれる。

【0061】本発明の磁気テープの磁性層は、非磁性層が湿潤状態にあるうちにこの上に設けられたものであることが好ましい。すなわち、磁性層は、非磁性層用塗布液を塗布後、形成された塗布層（非磁性層）が湿潤状態にあるうちにこの上に磁性層用塗布液を塗布する、所謂ウェット・オン・ウェット方式による塗布方法を利用して形成されたものであることが好ましい。

【0062】上記ウェット・オン・ウェット方式による塗布方法としては、例えば以下の方法を挙げることができる。

(1) グラビア塗布、ロール塗布、ブレード塗布、あるいはエクストルージョン塗布装置などを用いて、支持体上にまず非磁性層を形成し、該非磁性層が湿潤状態にあるうちに、支持体加圧型エクストルージョン塗布装置により、磁性層を形成する方法（特開昭60-238179号、特公平1-46186号、特開平2-265672号公報参照）。

(2) 二つの塗布液用スリットを備えた単一の塗布ヘッドからなる塗布装置を用いて支持体上に磁性層、及び非

磁性層をほぼ同時に形成する方法（特開昭63-88080号、特開平2-17921号、同2-265672号各公報参照）。

（3）バックアップローラ付きエクストルージョン塗布装置を用いて、支持体上に磁性層及び非磁性層をほぼ同時に形成する方法（特開平2-174965号公報参照）。本発明において、非磁性層及び磁性層は、同時重層塗布方法を利用して形成することが好ましい。

【0063】以上のようにして製造された磁気記録積層体（原反）を所定の幅に裁断するには、前記特開平9-153212号に記載のスリット法を利用して行なうことが好ましい。この方法を利用することで、図1に示すように、スリット後の磁気テープ1のバックコート層14のスリット端面15が、該スリット断面の支持体11の厚み方向の中心線16より上方に生じた外側に湾曲した部分の頂点17から垂直に引かれた線18（基準線）より内側にあるように裁断することができる。

【0064】図2は、裁断装置（スリッタ）20の斜視図を示すものである。図のように、磁気記録積層体（原反）10は、多数枚の上刃（21a、21b・・・）と下刃（22a、22b・・・）を向かい合わせて構成されたスリッタ20内に搬送され、所定の幅に裁断される。所定の幅に裁断された複数の磁気テープ1a、1b・・・はガイドローラ23を介してパンケーキ24に巻き取られる。

【0065】スリット後の磁気テープのバックコート層のスリット端面が、該スリット断面の支持体の厚み方向の中心線より上方に生じた外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線より内側にあるように裁断するには、上記図2の裁断装置において、スリット速度、上刃と下刃のかみ合い深さ、上刃と下刃の周速比（上刃周速/下刃周速）、及びスリット刃の連続使用時間等を適宜調整する方法を利用することが好ましい。具体的には、スリット速度は速い方が好ましく、150～600m/分（好ましくは180～500m/分、更に好ましくは180～450m/分）の範囲で調整することが適当である。上刃と下刃のかみ合い深さは深い方が好ましく、0.1～0.8mm（好ましくは0.25～0.7mm、更に好ましくは0.3～0.5mm）の範囲で調整することが適当である。上刃と下刃の周速比は0.1～10（好ましくは0.5～8、更に好ましくは1～6、特に好ましくは、1～3）の範囲で調整することが適当である。

\*

#### 【実施例1】

##### 【非磁性層形成用塗布液及び磁性層形成用塗布液の調製】

##### （非磁性層形成用成分）

非磁性粉末  $\text{TiO}_2$ （ルチル型）

〔 $\text{TiO}_2$ 含有量90%以上〕

平均一次粒子径：0.035 $\mu\text{m}$

BET法による比表面積：40 $\text{m}^2/\text{g}$

\*【0066】上記の裁断方法によって裁断されたバックコート層のスリット端面は、支持体のスリット断面の外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線（基準線）よりマイナス側（即ち、内側）の0.05 $\mu\text{m}$ 以上（更に好ましくは、0.1 $\mu\text{m}$ 以上、0.6 $\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは、0.15 $\mu\text{m}$ 以上、0.4 $\mu\text{m}$ 以下）の位置（図1の8で示される長さの位置）にあることが好ましい。

【0067】以上の方法で製造される本発明の磁気テープの非磁性層の厚みは、1.0～2.2 $\mu\text{m}$ （更に好ましくは、1.0～2.0 $\mu\text{m}$ 、特に好ましくは、1.0～1.8 $\mu\text{m}$ ）の範囲にあることが好ましい。また、磁性層の厚みは、0.1～1.0 $\mu\text{m}$ （更に好ましくは、0.1～0.8 $\mu\text{m}$ 、特に、0.1～0.5 $\mu\text{m}$ ）の範囲にあることが好ましい。バックコート層の厚みは、0.1～1.0 $\mu\text{m}$ （更に好ましくは、0.2～0.8 $\mu\text{m}$ ）の範囲にあることが好ましい。磁気テープの全体の厚みは、3.0～7.0 $\mu\text{m}$ （好ましくは、4.0～6.8 $\mu\text{m}$ ）である。なお、磁性層の厚さと非磁性層の厚さの比が、1:2～1:15（更に好ましくは、1:3～1:10、特に、1:3～1:8）の範囲にあることが好ましい。

【0068】なお、一般にバックコート層の表面は、テープが巻かれた状態では、その表面状態が磁性層へ転写される傾向があるため、この表面性を適度な状態に維持させることは重要である。例えば、バックコート層の表面性が悪い（平滑性が良くない）と、その表面状態が磁性層表面に転写され、これにより再生出力（電磁変換特性）が低下する。あるいはバックコート層の表面性が高くなり過ぎると、反対に密着性が高くなり過ぎ、ドロップアウトの発生の原因になり易くなる。バックコート層は、その表面粗さ（カットオフ0.08mmの中心線平均粗さ） $R_a$ が、0.0030～0.060 $\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。なお、この表面粗さ $R_a$ の調整は、通常バックコート層を塗布形成後、カレンダーによる表面処理工程において、用いるカレンダーロールの材質、その表面性、圧力等の調整により、行われる。

#### 【0069】

【実施例】以下に、実施例及び比較例を記載し、本発明を更に具体的に説明する。尚、以下に示す「部」は、特に断らない限り「重量部」を表わす。

#### 【0070】

80部

19

pH: 7.0

DBP吸油量: 27~38g/100g

モース硬度: 6.0

表面被覆化合物 ( $Al_2O_3$ ): 1.5重量%

表面処理剤 (フェニルホスホン酸)

カーボンブラック (三菱カーボン (株) 製)

[平均一次粒子径: 16nm]

DBP吸油量: 80ml/100g

pH: 8.0

BET法による比表面積: 250m<sup>2</sup>/g

揮発分: 1.5%

塩化ビニル-酢酸ビニル-ビニルアルコール共重合体

[組成比 (86:13:1/重量比)、重合度400

-N(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub><sup>+</sup>Cl<sup>-</sup>の極性基を5×10<sup>-6</sup>mol/g含む]極性基 (-SO<sub>3</sub>Na基) 含有ポリエステルポリウレタン樹脂

[ネオペンチルグリコール/カプロラクトンポリオール/

4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)

=0.9/2.6/1 (重量比)

-SO<sub>3</sub>Na基含有量: 1×10<sup>-4</sup>mol/g]

α-アルミナ (平均粒子径0.3μm)

ブチルステアレート

ステアリン酸

メチルエチルケトン

シクロヘキサノン

トルエン

20

1部

20部

12部

5部

2部

1部

2部

100部

50部

50部

【0071】

(磁性層形成用成分)

強磁性金属粉末

[組成/Fe:Al:Ni:Y=82.5:10:1:6.5)

[抗磁力(Hc):2300エルステッド(Oe)

BET法による比表面積: 57m<sup>2</sup>/g

結晶子サイズ: 180オングストローム

飽和磁化量(σ<sub>s</sub>): 145emu/g

粒子サイズ (平均長軸径): 0.08μm

針状比: 10

pH: 9.8

磁性体表面処理剤: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>]

表面処理剤 (フェニルホスホン酸)

極性基 (-SO<sub>3</sub>K基) 含有塩化ビニル系共重合体[-SO<sub>3</sub>K基含有量: 1×10<sup>-4</sup>mol/g、重合度300]極性基 (-SO<sub>3</sub>Na基) 含有ポリエステルポリウレタン樹脂

[ネオペンチルグリコール/カプロラクトンポリオール/

4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)

=0.9/2.6/1 (重量比)

-SO<sub>3</sub>Na基含有量: 1×10<sup>-4</sup>mol/g]

α-アルミナ (粒子サイズ: 0.3μm)

カーボンブラック (粒子サイズ: 0.10μm)

ブチルステアレート

ステアリン酸

メチルエチルケトン

100部

1部

12部

3部

2部

0.5部

1部

2部

90部

21

シクロヘキサノン  
トルエン

【0072】上記非磁性層又は磁性層を形成する各成分をそれぞれ連続ニーダで混練したのち、サンドミルを用いて分散させた。得られた分散液にポリイソシアネート（コロネートL、日本ポリウレタン工業（株）製）を非磁性層の分散液には1部、磁性層の分散液には3部を加\*

## [バックコート層形成用塗布液の調製]

微粒子状カーボンブラック粉末 (キャボット社製、BP-800、平均粒子サイズ：17m $\mu$ )	100部
粗粒子状カーボンブラック粉末 (カーンカルブ社製、サーマルブラック、平均粒子サイズ：270m $\mu$ )	10部
炭酸カルシウム (白石工業（株）製、白艶華O、平均粒子サイズ：40m $\mu$ )	80部
$\alpha$ -酸化鉄 (戸田工業（株）製、TF100、平均粒子サイズ：110m $\mu$ 、 モース硬度：5、5)	15部
ニトロセルロース樹脂	140部
ポリウレタン樹脂	15部
ポリイソシアネート	40部
ポリエステル樹脂	5部
分散剤：オレイン酸銅	5部
銅フタロシアニン	5部
硫酸バリウム	5部
メチルエチルケトン	2200部
酢酸ブチル	300部
トルエン	600部

【0074】上記各成分を連続ニーダで混練したのち、サンドミルを用いて分散させた。得られた分散液を1 $\mu$ mの平均孔径を有するフィルターを用いて濾過し、バックコート層形成用塗布液を調製した。

【0075】[磁気テープの作製] 得られた非磁性層形成用塗布液と磁性層形成用塗布液を、乾燥後の非磁性層の厚さが1.2 $\mu$ mとなるように、またこの上に乾燥後の磁性層の厚さが0.2 $\mu$ mとなるように長尺状のアラミド製支持体（ミクトロン、厚さ：4.5 $\mu$ m、東レ（株）製）上に同時重層塗布を行った。次いで、両層がまだ湿潤状態にある内に、3000ガウスの磁力（磁束密度）を持つコバルト磁石と1500ガウスの磁力（磁束密度）を持つソレノイドを用いて配向処理を行った。その後乾燥を行い、非磁性層及び磁性層を設けた。

【0076】次いで、上記支持体の他方の側に、上記バックコート層形成用塗布液を乾燥後のバックコート層の厚さが0.5 $\mu$ mとなるように塗布した後、乾燥してバックコート層を設けて、支持体の一方の面に非磁性層と磁性層とが、そして他方の面にバックコート層がそれぞれ設けられた磁気記録積層体（原反）を得た。

【0077】その後、得られた磁気記録積層体（原反）を金属ロールのみから構成される7段のカレンダー処理機（温度90℃、線圧280kg/cm）にてカレンダー

22

50部  
50部

\*え、さらにそれぞれに酢酸ブチル40部を加え、1 $\mu$ mの平均孔径を有するフィルターを用いて濾過し、非磁性層形成用塗布液および磁性層形成用の塗布液をそれぞれ調製した。

## 【0073】

一処理した。その後、図2に示す裁断装置[スリット条件；スリット速度：200m/分、上刃と下刃のかみ合い深さ：0.4mm、周速比（上刃周速/下刃周速）：1.05]にて3.8mm幅にスリットした。得られた磁気テープをフランジレスタイプのカセット（カートリッジ）に125m巻き込み、データストレージ装置を製造した。

【0078】[実施例2] 実施例1において、裁断装置の原反を裁断する時のスリット速度を300m/分に変えた以外は実施例1と同様にして本発明に従う磁気テープを作製した。

【0079】[実施例3] 実施例1において、裁断装置の原反を裁断する時のスリット速度を400m/分に変えた以外は実施例1と同様にして本発明に従う磁気テープを作製した。

【0080】[比較例1] 実施例1において、裁断装置の原反を裁断する時の上刃と下刃のかみ合い深さを0.1mmに変えた以外は実施例1と同様にして比較用の磁気テープを作製した。

【0081】[比較例2] 実施例1において、アラミド製の支持体の代わりに、ポリエチレンナフタレート（PEN）製の支持体を用いた以外は実施例1と同様にして比較用の磁気テープを作製した。

【0082】【比較例3】実施例1において、バックコート層の組成から炭酸カルシウムを除いた以外は実施例1と同様にして比較用の磁気テープを作製した。

【0083】【比較例4】実施例1において、バックコート層の組成中のニトロセルロース樹脂を塩化ビニル共重合体(MR-110、日本ゼオン(株)製)に変えた以外は実施例1と同様にして比較用の磁気テープを作製した。

【0084】【磁気テープとしての性能評価】以上のようにして得られた各磁気テープを用いて、以下のような性能評価を行った。

(1) 13.5MHz再生出力

DDSドライブにて13.5MHzの単一周波数信号を最適記録電流にて記録し、その再生出力を測定した。出力値は、比較例1の再生出力を100として相対値で示した。

【0085】(2) ドロップアウト(DO)

DDSドライブにて周波数9MHzの信号を最適電流値で書き込み、その再生信号をドロップアウトカウンタ(シバソク(株)製)を用いて計数した。計測は5分間行い、 $15\mu s/-10dB$ のDOの1分間当りの平均個数を求めた。

【0086】(3) バックコート層(BC層)のスリット端面の基準線からの距離の測定

磁気テープを幅方向にレーザナイフで切断した後、その\*

\*断面を5000倍の電子顕微鏡で観察し、図1に示されるスリット断面の支持体の厚み方向の中心線より上方に生じた外側に湾曲した部分の頂点から垂直に引かれた線(基準線)とこの基準線からバックコート層のスリット端面までの距離( $\delta\mu m$ )を測定した。マイナス(-)は、バックコート層のスリット端面が基準線から内側に有る(突出しない)ことを示し、プラス(+)は、バックコート層のスリット端面が基準線から外側に有る(突出している)ことを示す。

【0087】(4) バックコート層(BC層)のスリット端面の削れによる汚れ

DDSドライブで記録再生した後、目視にてガイドローラのフランジ付近に付着した糸状の削れ屑による汚れの有無を目視にて確認した。初期値は、DDSドライブで記録再生を1パス行なった後の状態を示し、繰返し後の値は、同様に2000パス繰返し後の状態を示す。

○: 糸状の削り屑による汚れが全く確認されない。

×: 糸状の削り屑による汚れが確認された。

【0088】(5) 磁気ヘッドの目詰まり

DDSドライブを用いて1分長×2000パスを繰返し走行させた。走行中に磁気ヘッドの目詰まりによって6dBの出力の低下が発生した時点の走行回数を測定し、評価した。以上の結果を表1に示す。

【0089】

【表1】

表1

	再生出力 (%)	ドロップアウト (個/分)	BC層スリット端面の距離 ( $\mu m$ )	BC層の削れ状態 初期/繰返し	ヘッドの目詰まり 走行回数	目詰まりの状態
実施例1	104	4	-0.35	■/■	2000	無
実施例2	103	2	-0.2	■/■	2000	無
実施例3	104	3	-0.2	■/■	2000	無
比較例1	100	10	+0.15	×/×	125	有
比較例2	90	6	-0.4	■/■	2000	無
比較例3	100	6	-0.35	■/■	1180	有
比較例4	98	7	-0.35	■/■	1260	有

【0090】上記表1の結果から、特定の組成のバックコート層からなり、しかもバックコート層のスリット端面がスリット断面の支持体に生じた湾曲の頂部より内側となるように調製された本発明に従う磁気テープの場合(実施例1~3)には、薄型であるが、ドライブ内を繰返し走行させた場合でも糸状の削り屑が発生することがなく、また出力の低下やドロップアウトの発生も少なく良好な電磁変換特性を示し、かつ走行耐久性も良好であることを示していることがわかる。

【0091】一方、比較例1の磁気テープの場合には、

バックコート層のスリット端面がスリット断面の支持体に生じた湾曲の頂部より突出しているため、バックコート層のスリット端面が削られ、糸状の削り屑が発生した。その結果、ヘッドの目詰まりが生じて、出力低下やドロップアウトが起り易くなり、また走行耐久性も低下した。PEN製の支持体を用いた磁気テープの場合(比較例2)には、バックコート層のスリット端面は突出することなくスリットされるものの十分な再生出力が得られず、またドロップアウトの発生率も多くなった。バックコート層の組成を変更した磁気テープの場合(比較例

【符号の説明】

1、1 a、1 b 磁気テープ

## 10 磁気記録積層体 (原反)

## 1.1 支持体

1 2 非磁性層

### 1.3 磁性層

## 14・バックコート層

### 15 バックコート層のスリット端面

## 16 支持体の厚み方向の中心線

### 17 支持体の湾曲した部分の頂点

## 18 基準線

## 20 裁断装置

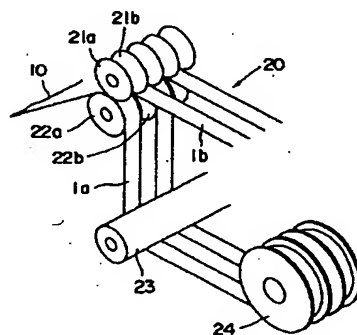
21 a、21 b 上刃

22 a、22 b 下刃

## 23 ガイドローラ

## 24 パンケーキ

【图2】





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**